

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院	情報理工学研究科	先進理工学専攻	博士前期課程
氏名	Nur Najwa Binti Mohammad Afandy		学籍番号	1033069
論文題目	高度好塩菌の顕微ラマン分光			
要 旨				
<p>高度好塩菌の一種である<i>Halobacterium Salinarum</i>は、細胞膜に赤膜と紫膜を有する。前者にはバクテリオルベリンが、後者には膜タンパク質であるバクテリオロドプシンが、主成分として含まれている。バクテリオルベリンは抗酸化剤、バクテリオロドプシンは光駆動プロトンポンプとして機能している。特に、バクテリオロドプシンは光応答デバイスなどで既に応用されている。</p> <p>細胞膜の発現は生育環境に影響されることが知られているが、その影響について定量的な評価は行われていない。細胞膜の発現を制御できれば、任意の膜タンパク質(バクテリオロドプシン) の収率を向上させることができる。本研究では、培養条件と細胞膜の発現の関係を解明することを目的とし、高度好塩菌の顕微共鳴ラマン分光分析を行った。共鳴ラマン効果を用いると、励起波長を電子遷移吸収する特定の分子のラマン散乱を高効率で励起できるため、励起波長を選択することで、細胞内の観察したい分子を感度よく測定できる。</p> <p>細胞膜の発現を定量的に評価するためには、高度好塩菌単一細胞における細胞膜の分布について調べた。赤膜を調べるために、励起波長 532 nmを用いて共鳴ラマン分光分析を行った。測定したスペクトルにおいて、赤膜内に多く存在するバクテリオルベリンとよばれるカロテノイドのバンドを確認した。これらのバンドの強度をマッピングして単一細胞のラマンイメージングを行った。その結果、細胞表面に分布する赤膜の可視化に成功した。さらに、異なる個体において同様にラマンイメージングを行ったところ、赤膜の分布には 個体差があることを見出した。また、異なる培養条件におけるカロテノイドの発現を比較した。光照射下と遮光状態の試料について比較した結果、遮光状態で培養した試料の方が高密度で赤膜を発現していることがわかった。</p> <p>紫膜の発現を評価するために深紫外(257 nm)ラマン分光分析を行った。紫膜は深紫外領域にバクテリオロドプシンに起因する強い吸収があるため、深紫外ラマン分光によって紫膜を共鳴観察されると期待した。ラマンイメージングを行ったところ、単一細胞の深紫外のラマン画像が得ることができた。得られた分布の由来を調べるために、ラマンスペクトルを分析した結果、スペクトルには励起光によって変性したタンパク質のバンドが現れていることがわかった。より改善されたラマン画像を得るために、実験条件の最適化を行い、試料の光変性を軽減することが今後必要となると考えられる。</p>				